

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-002376

(43)Date of publication of application : 07.01.2000

(51)Int.Cl.

F16L 11/11

(21)Application number : 10-188217

(71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.1998

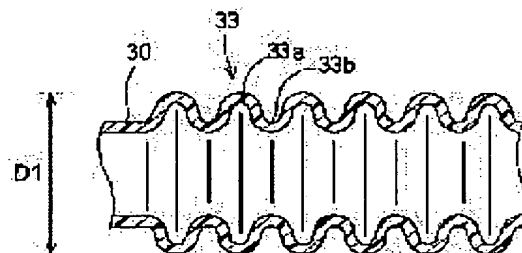
(72)Inventor : IMAEDA TOMOHISA  
GOTO HISATSUGU

## (54) FUEL HOSE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce noise emission at the time of fuel injection of an engine.

**SOLUTION:** A fuel hose 30 is formed from a resin material having a resistance against fuel oil and is equipped with bellows 33 formed from crests 33a and bottoms 33b provided continuously. The rate of volume change of the bellows 33 is made over 7 mm<sup>3</sup>/(MPa.mm). Owing to the bellow part having a large volume change, variation in the fuel pressure at the time of fuel injection is absorbed, and a dash panel is free of vibratory generation and no noise will be emitted.



\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]While supplying fuel pumped up from a fuel tank to an engine fuel injection valve, A fuel hose forming the above-mentioned bellows portion so that it may have a bellows portion which formed two or more peak parts and troughs continuously in a fuel hose formed from a resin material of fuel oil-proof nature and a volume change of the fuel hose itself may become  $7 \text{ mm}^3 / (\text{MPa} \cdot \text{mm})$  above.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the fuel hose for supplying the fuel pumped up from the fuel tank of the car to an engine fuel injection valve.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, this kind of fuel hose is provided in the fuel supply system which connects the fuel tank and engine of a car. Drawing 9 is an outline lineblock diagram showing a fuel supply system. In drawing 9, the metal fuel piping 106 is connected to the fuel tank 102 of a car via the fuel pump 104. It is supported via the filter 110 fixed to the dash panel 108, the fuel hose 112 is further connected to the filter 110, and the fuel piping 106 supplies fuel to the fuel injection valve 116 of the engine 114. Although the above-mentioned fuel hose 112 is usually formed from the rubber material, in order to aim at a cost cut, what is changed into a resin material is known in recent years.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, the following problems have occurred with resinification of the fuel hose 112. That is, if fuel is injected from the fuel injection valve 116, the fuel-supply pressure in the fuel hose 112 will fall rapidly. The rapid fall of such fuel-supply pressure is spread to the fuel piping 106 which serves as fuel pulsation and contains the fuel hose 112, vibrates the dash panel 108, and makes an allophone.

[0004]In the car by which reduction of noise is achieved, even if such an allophone is small, it becomes jarring and gives displeasure in recent years. For this reason, reduction of the allophone is aimed at using the pulsation damper (graphic display abbreviation). However, part mark increased and using a pulsation damper had the problem that the effect of a cost cut changed into the resin material was not fully acquired from a rubber material.

[0005]This invention solves the problem of the above-mentioned conventional art.

The purpose is to provide the fuel hose made of resin which reduced the allophone at the time of engine fuel injection.

[0006]

[The means for solving a technical problem, and its operation and effect] This invention made in order to solve an aforementioned problem, While supplying the fuel pumped up from the fuel tank to an engine fuel injection valve, In the fuel hose formed from the resin material of fuel oil-proof nature, it had the bellows portion which formed two or more peak parts and troughs continuously, and the above-mentioned bellows portion was formed so that the volume change of the fuel hose itself might become  $7 \text{ mm}^3 / (\text{MPa}\cdot\text{mm})$  above.

[0007]A fuel hose concerning this invention supplies fuel pumped up from a fuel tank to an engine fuel injection valve. This fuel hose is provided with a bellows portion which formed peak parts and a trough continuously while it is formed with a resin material. To pressure fluctuation accompanying fuel injection by a fuel injection valve, this bellows portion is formed so that a volume change of a fuel hose may become  $7 \text{ mm}^3 / (\text{MPa}\cdot\text{mm})$  above. Since a bellows portion changes the volume a lot according to pressure fluctuation of fuel in a fuel hose and attenuates pulsation by this at the time of fuel injection, generating of an allophone can be controlled. That is, even if a resin material which can realize a cost cut from a rubber material is used for it, a fuel hose is equivalent to a rubber hose, or can reduce pulsation accompanying fuel injection more than it, and can control an allophone to it.

[0008]Since a big pulsating absorption effect is acquired by a bellows portion, a pulsation damper which was explained by a Prior art does not need to be used for a fuel hose, and it can decrease part mark.

[0009]

[Embodiment of the Invention]In order to clarify further composition and an operation of this invention explained above, the suitable example of this invention is described below.

[0010]Drawing 1 is an outline lineblock diagram showing the fuel supply system which is using the fuel hose concerning the 1 embodiment of this invention. In drawing 1, the metal fuel piping 13 is connected to the fuel tank 11 of a car via the fuel pump 12. This fuel piping 13 is connected to the filter 15 fixed to the dash panel 14 of the rear of an engine room. The fuel hose 30 is connected to the outlet side of the filter 15 via the quick connector 16. The fuel hose 30 is connected to the fuel injection valve 21 of the engine 20 by taking about the inside of an engine room and being connected to the cap 19 of the delivery pipe 17.

[0011]In the above-mentioned fuel supply system, if fuel is pumped out of the fuel tank 11 by the fuel pump 12, fuel will be fed by the fuel hose 30 via the fuel piping 13 and the filter 15, and fuel will be injected by the engine 20 by opening and closing of the fuel injection valve 21. The fuel-supply pressure at this time produces pressure fluctuation in connection with fuel injection,

is got blocked and produces pressure fluctuation in the range of about 0.02 MPa(s) focusing on 0.3MPa at the exit by the side of the fuel injection valve 21 of the fuel hose 30.

[0012]The outline view and drawing 3 which drawing 2 shows the fuel hose 30 are a sectional view of the important section of the fuel hose 30. The fuel hose 30 is formed in the monolayer or the multilayer with the resin material, it is constituted by the cylindrical general part 31 and the bellows portion 33 really formed between the general parts 31, and the both ends are the connecting end sections 32a and 32b. As a material of the fuel hose 30, resin of a polyamide system, a fluorine system, a polyester system, a poly ketone system, and a polysulfide system, thermoplastic elastomer, an ethylene vinyl alcohol copolymer, etc. can be used. Since the flexibility of fuel hose 30 the very thing is increased, as a plasticizer, In the case of polyamide system resin, a N-n-butylsulfonamide can be added two to 20% of the weight, and, in the case of thermoplastic elastomer, what added paraffin series and naphthene system oil one to 30% of the weight can be used.

[0013]The bellows portion 33 of the fuel hose 30 is continuously formed in the peak parts 33a and the trough 33b, and has flexibility in shaft orientations. The flexibility of the fuel hose 30 is formed so that a volume change may become  $7 \text{ mm}^3 / (\text{MPa} \cdot \text{mm})$  above, while satisfying resistance to pressure, a flow, etc. based on parameters, such as the number of the bellows portions 33, a kind of resin material, and hardness. A volume change says the amount of volume changes when the pressure of 1MPa changes per mm of the fuel hose 30 here.

[0014]In order to satisfy the requirements for the volume change of the fuel hose 30, as an example of the shape of the bellows portion 33, When the outer diameter D1 of the fuel hose 30 is 6-17 mm, as shown in the expanded sectional view of drawing 4, height h of the peak parts of the bellows portion 33 1-7 mm, The peak-parts thickness t1 is larger than 0.3 mm, it is smaller than 1.7 mm and the trough thickness t2 is larger than 0.3 mm, It can be made smaller than 1.7 mm, the above-mentioned thickness t1 and t2 can be 0.5-1.0 mm still more preferably, and the size in which pitch length P at that time shall be 2-8 mm can be taken.

[0015]The manufacturing method of the fuel hose 30 should just be the method of forming the usual bellows portion 33, for example, various kinds of manufacturing methods, such as injection molding process, a continuous extrusion blow molding method, and an item blow molding method, can be used for it.

[0016]According to the above-mentioned fuel hose 30, according to the pressure fluctuation of the fuel which flows through the inside of the fuel hose 30, the bellows portion 33 changes the volume change a lot, and absorbs the vibrational energy accompanying pressure fluctuation, thereby, the pulsation accompanying fuel injection can be decreased and an allophone can be controlled.

[0017]Since the fuel hose 30 is formed from resin, it can aim at a cost cut compared with the case where rubber is used.

[0018]And by the bellows portion 33, although the fuel hose 30 is formed by resin, since a big pulsating absorption effect which is equivalent to a rubber hose or exceeds this is acquired, a pulsation damper which was explained by the Prior art does not need to be used for it, and it can decrease part mark.

[0019]Since the fuel hose 30 which has the bellows portion 33 can be manufactured by a general-purpose method, it does not cause a cost hike.

[0020]The experiment for investigating the pulsating depressor effect of the fuel hose 30 which has such a bellows portion 33 was conducted by the sample 1 - the sample 9 which are shown in drawing 5. The sample 1 is the fuel hose 30 concerning this example, and the nylon hose in which the sample 2 - the sample 6 do not have a bellows portion, the nylon hose which has the shape of a bellows portion which shows the sample 7 in (A) of drawing 6, the nylon hose which has the shape of a bellows portion which shows the sample 8 in (B) of drawing 6, and the sample 9 are rubber hoses. As for the sample 1, the overall length used 310 mm and the material in which the number of the bellows portions 33 added 14% of the weight of the plasticizer (N-n-butylsulfonamide) to nylon (PA11) using 76 things.

[0021]Drawing 7 is a graph which shows the relation of the fluctuating pressure kPa of various kinds of fuel hose 30 and volume-change  $\text{mm}^3/(\text{MPa}\cdot\text{mm})$  which were shown in drawing 5. As drawing 7 showed, in the fuel hose 30 which has the bellows portion 33, it turned out that a volume change becomes large and the pressure fluctuation value in near hose exit 30c of the fuel hose 30 can be reduced according to this volume change being large. That is, fluctuating pressure can be made small, if correlation is between the volume change of the fuel hose 30, and the rate of pressure fluctuation, that is, a volume change is enlarged. Although the amount change of \*\* at a hose exit can also be made low by making hose wall thickness small with 0.3 mm like the sample 6, it becomes impossible to satisfy pressure-resistant desired value.

[0022]Next, while applying predetermined fuel-supply pressure to the fuel hose 30 under the same condition as a real vehicle, fuel injection was performed, and the fuel pressure in the exit of the fuel hose 30 at that time was investigated. Drawing 8 is a timing chart which shows the fuel pressure in the exit of the fuel hose 30 at the time of fuel injection, and the nylon hose for which A used this example for and B used the conventional pulsation damper, and C are nylon hose which do not use a pulsation damper. As shown in drawing 8, in this example, fuel pressure was able to be controlled to about 20% by forming the bellows portion 33 and enlarging a volume change compared with the nylon hose C which does not use a pulsation damper.

[0023]The volume change of the fuel hose 30 can acquire the rubber hose and the effect more than equivalent, if it forms  $7 \text{ mm}^3 / (\text{MPa}\cdot\text{mm})$  above, but preferably, if it is  $15 \text{ mm}^3 / (\text{MPa}\cdot\text{mm})$  above, it can be made into the specification which hardly feels an allophone.

[0024]By forming the peak parts 33a and the trough 33b of the bellows portion 33 in a smooth

surface, a big volume change can be obtained and a pulsating absorption effect can be heightened so that clearly from comparison with the sample 1, and the sample 7 (drawing 6 (A)) and the sample 8 (drawing 6 (B)).

[0025]In the range which is not restricted to the above-mentioned example and does not deviate from that gist, this invention can be carried out in various modes.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

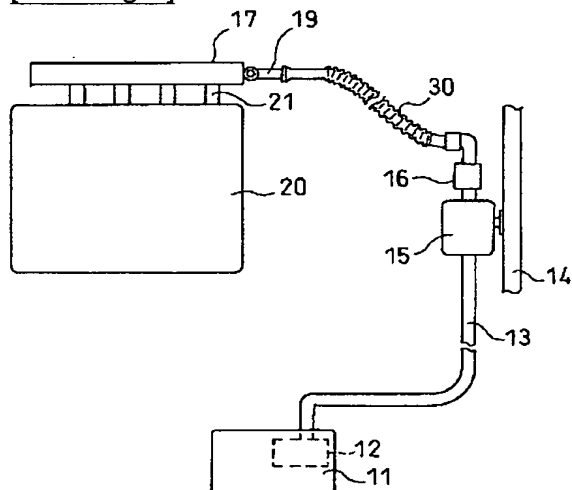
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

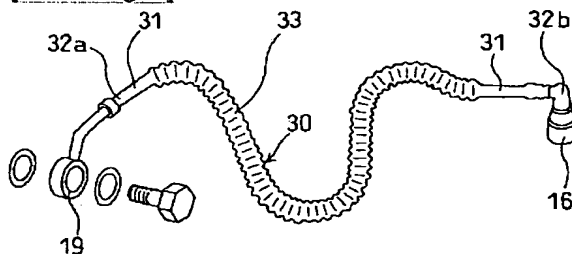
## DRAWINGS

---

[Drawing 1]

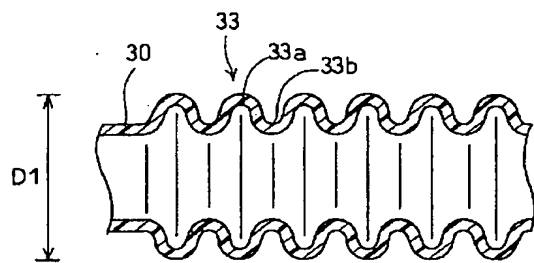


[Drawing 2]

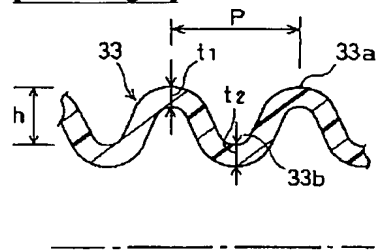


[Drawing 3]





[Drawing 4]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-2376

(P2000-2376A)

(43)公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\*(参考)

F 1 6 L 11/11

F 1 6 L 11/11

3 H 1 1 1

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-188217

(22)出願日 平成10年6月17日(1998.6.17)

(71)出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地

(72)発明者 今枝 知久

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 後藤 久嗣

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(74)代理人 100097146

弁理士 下出 隆史 (外1名)

Fターム(参考) 3H111 AA02 BA15 BA34 CA47 CB01

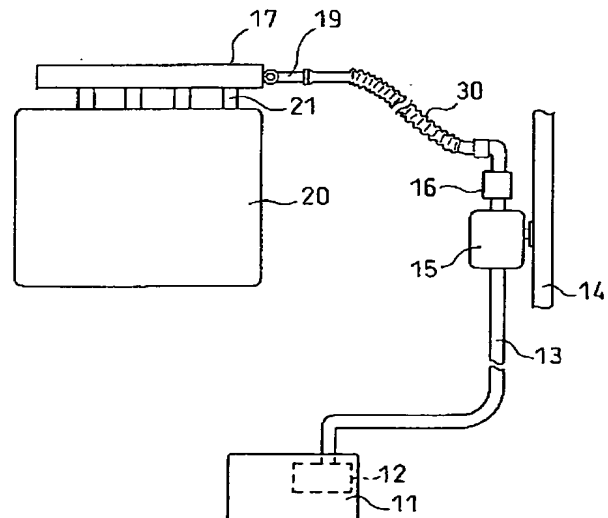
CB02 DA13 DB08 EA05 EA06

(54)【発明の名称】 燃料ホース

(57)【要約】

【課題】 燃料ホース30は、エンジンの燃料噴射時における異音を低減することを課題としている。

【解決手段】 燃料ホース30は、耐燃料油性の樹脂材料から形成するとともに、複数の山部33a及び谷部33bを連続して形成した蛇腹部33を備えている。蛇腹部33は、燃その体積変化率を $7\text{mm}^3/(\text{MPa}\cdot\text{mm})$ 以上になるように形成されている。このような体積変化の大きい蛇腹部33により、燃料噴射時における燃料圧力の変動が吸収されて、ダッシュパネル14を振動させず、異音を発生させない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料タンクから汲み上げた燃料をエンジンの燃料噴射弁に供給するとともに、耐燃料油性の樹脂材料から形成した燃料ホースにおいて、複数の山部及び谷部を連続して形成した蛇腹部を備え、燃料ホース自体の体積変化率が  $7\text{mm}^3/(\text{MPa}\cdot\text{mm})$  以上になるように上記蛇腹部を形成したこと、を特徴とする燃料ホース。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車の燃料タンクから汲み上げた燃料をエンジンの燃料噴射弁に供給するための燃料ホースに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の燃料ホースは、自動車の燃料タンクとエンジンとを接続する燃料供給系に設けられている。図 9 は燃料供給系を示す概略構成図である。図 9 において、自動車の燃料タンク 102 には、燃料ポンプ 104 を介して金属製の燃料配管 106 が接続されている。燃料配管 106 は、ダッシュパネル 108 に固定されたフィルタ 110 を介して支持され、さらにフィルタ 110 に燃料ホース 112 が接続され、エンジン 114 の燃料噴射弁 116 に燃料を供給している。上記燃料ホース 112 は、通常、ゴム材料から形成されているが、近年、コストダウンを図るために、樹脂材料へ変更するものが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、燃料ホース 112 の樹脂化にともなって以下のような問題が発生している。すなわち、燃料噴射弁 116 から燃料が噴射されると、燃料ホース 112 内の燃料供給圧が急激に低下する。このような燃料供給圧の急激な低下は、燃料脈動となって燃料ホース 112 を含む燃料配管 106 へ伝搬して、ダッシュパネル 108 を振動させて異音を生じる。

【0004】 こうした異音は、近年、騒音の低減が図られている自動車において、小さくても耳障りとなり不快感を与える。このために、パルセーションダンパ（図示省略）を用いて異音の低減を図っている。しかし、パルセーションダンパを用いることは、部品点数が増加し、ゴム材料から樹脂材料に変更したコストダウンの効果が十分に得られないという問題があった。

【0005】 本発明は、上記従来の技術の問題を解決するものであり、エンジンの燃料噴射時における異音を低減した樹脂製の燃料ホースを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】 上記課題を解決するためになされた本発明は、燃料タンクから汲み上げた燃料をエンジンの燃料噴射弁に供給する

とともに、耐燃料油性の樹脂材料から形成した燃料ホースにおいて、複数の山部及び谷部を連続して形成した蛇腹部を備え、燃料ホース自体の体積変化率が  $7\text{mm}^3/(\text{MPa}\cdot\text{mm})$  以上になるように上記蛇腹部を形成したこと、を特徴とする。

【0007】 本発明にかかる燃料ホースは、燃料タンクから汲み上げられた燃料をエンジンの燃料噴射弁に供給している。この燃料ホースは、樹脂材料で形成されるとともに、山部と谷部とを連続的に形成した蛇腹部を備えている。この蛇腹部は、燃料噴射弁による燃料噴射に伴う圧力変動に対して、燃料ホースの体積変化率が  $7\text{mm}^3/(\text{MPa}\cdot\text{mm})$  以上になるように形成されている。これにより、燃料噴射時に、蛇腹部が燃料ホース内の燃料の圧力変動に応じてその体積を大きく変えて脈動を減衰させることから、異音の発生を抑制することができる。すなわち、燃料ホースは、ゴム材料よりコストダウンを実現できる樹脂材料を用いても、ゴムホースと同等かそれ以上に、燃料噴射に伴う脈動を低減して異音を抑制することができる。

【0008】 また、燃料ホースは、蛇腹部により大きな脈動吸収効果が得られるので、従来の技術で説明したような、パルセーションダンパを用いる必要がなく、部品点数を減少させることができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 以上説明した本発明の構成・作用を一層明らかにするために、以下本発明の好適な実施例について説明する。

【0010】 図 1 は本発明の一実施の形態にかかる燃料ホースを使用している燃料供給系を示す概略構成図である。図 1 において、自動車の燃料タンク 11 には、燃料ポンプ 12 を介して金属製の燃料配管 13 が接続されている。この燃料配管 13 は、エンジンルームの後部のダッシュパネル 14 に固定されたフィルタ 15 に接続されている。フィルタ 15 の出口側には、クイックコネクタ 16 を介して燃料ホース 30 が接続されている。燃料ホース 30 は、エンジンルーム内を引き回されて、デリバリパイプ 17 の口金 19 に接続されることによりエンジン 20 の燃料噴射弁 21 に接続されている。

【0011】 上記燃料供給系では、燃料ポンプ 12 により燃料タンク 11 から燃料が汲み出されると、燃料配管 13、フィルタ 15 を介して燃料ホース 30 に燃料が圧送され、燃料噴射弁 21 の開閉によりエンジン 20 に燃料が噴射される。このときの燃料供給圧は、燃料噴射に伴って圧力変動を生じ、つまり、燃料ホース 30 の燃料噴射弁 21 側の出口にて、 $0.3\text{MPa}$  を中心に、約  $0.02\text{MPa}$  の範囲にて圧力変動を生じる。

【0012】 図 2 は燃料ホース 30 を示す外観図、図 3 は燃料ホース 30 の要部の断面図である。燃料ホース 30 は、樹脂材料により単層または多層に形成されており、円筒状の一般部 31 と、一般部 31 の間に一体形成

された蛇腹部 33 とにより構成され、その両端部が接続端部 32a, 32b になっている。燃料ホース 30 の材料として、ポリアミド系、フッ素系、ポリエステル系、ポリケトン系、ポリスルフィド系の樹脂、熱可塑性エラストマ、エチレン・ビニルアルコール共重合体などを用いることができる。また、燃料ホース 30 自体の可撓性を増加するために、可塑剤として、ポリアミド系樹脂の場合には N-n-ブチルスルホンアミドを 2~20 重量%添加し、また、熱可塑性エラストマの場合にはパラフィン系やナフテン系オイルを 1~30 重量%添加したものを用いることができる。

【0013】また、燃料ホース 30 の蛇腹部 33 は、山部 33a と、谷部 33b とを連続して形成され、軸方向に可撓性を有している。燃料ホース 30 の可撓性は、蛇腹部 33 の数、樹脂材料の種類、硬さなどのパラメータに基づいて、耐圧性、流量などを満足するとともに、体積変化率が  $7\text{ mm}^3 / (\text{MPa} \cdot \text{mm})$  以上になるように形成されている。ここに、体積変化率は、燃料ホース 30 の 1mm 当たり、1MPa の圧力が変化したときの体積変化量をいう。

【0014】また、燃料ホース 30 の体積変化率の要件を満たすために、蛇腹部 33 の形状の一例として、燃料ホース 30 の外径 D1 が 6~17mm の場合に、図 4 の拡大断面図に示すように蛇腹部 33 の山部の高さ h が 1~7mm、山部肉厚 t1 が 0.3mm より大きく、1.7mm より小さく、谷部肉厚 t2 が 0.3mm より大きく、1.7mm より小さくし、更に好ましくは上記肉厚 t1, t2 を 0.5~1.0mm とすることができ、そのときのピッチ長 P が 2~8mm とする寸法をとることができる。

【0015】なお、燃料ホース 30 の製造方法は、通常の蛇腹部 33 を形成できる方法であればよく、例えば、射出成形法、連続押出ブロー成形法、単品ブロー成形法などの各種の製造方法を用いることができる。

【0016】上記燃料ホース 30 によれば、蛇腹部 33 が、燃料ホース 30 内を流れる燃料の圧力変動に応じて、その体積変化を大きく変えて、圧力変動に伴う振動エネルギーを吸収し、これにより、燃料噴射に伴う脈動を減衰して異音を抑制することができる。

【0017】また、燃料ホース 30 は、樹脂から形成されているために、ゴムを用いた場合に比べてコストダウンを図ることができる。

【0018】しかも、燃料ホース 30 は、樹脂で形成されているが、蛇腹部 33 によって、ゴムホースと同等またはこれを上回るような大きな脈動吸収効果が得られるので、従来の技術で説明したようなパルセーションダンパを用いる必要がなく、部品点数を減少させることができる。

【0019】さらに、蛇腹部 33 を有する燃料ホース 30 は、汎用の方法により製造することができるので、コストアップの要因にならない。

【0020】このような蛇腹部 33 を有する燃料ホース 30 の脈動抑制効果を調べるための実験を、図 5 に示す試料 1~試料 9 により行なった。試料 1 は、本実施例にかかる燃料ホース 30 であり、試料 2~試料 6 は蛇腹部のないナイロンホース、試料 7 は図 6 の (A) に示す蛇腹部の形状を有するナイロンホース、試料 8 は図 6 の (B) に示す蛇腹部の形状を有するナイロンホース、試料 9 はゴムホースである。なお、試料 1 は、全長が 310mm、蛇腹部 33 の数が 76 個のものをを用い、ナイロン (PA11) に、14 重量%の可塑剤 (N-n-ブチルスルホンアミド) を添加した材料を用いた。

【0021】図 7 は図 5 に示した各種の燃料ホース 30 の変動圧力 kPa と体積変化率  $\text{mm}^3 / (\text{MPa} \cdot \text{mm})$  との関係を示すグラフである。図 7 から分かるように、蛇腹部 33 を有する燃料ホース 30 では体積変化率が大きくなり、この体積変化率が大きいことにより燃料ホース 30 のホース出口 30c 付近における圧力変動値を低減できることが分かった。すなわち、燃料ホース 30 の体積変化率と圧力変動率との間には相関関係があり、つまり体積変化率を大きくすると、変動圧力を小さくできる。なお、試料 6 のように、ホース壁厚さを 0.3mm と小さくすることでホース出口での圧力変動を低くすることもできるが、耐圧性の要求値を満足することができなくなる。

【0022】次に、実車と同じ条件下において、燃料ホース 30 に所定燃料供給圧を加えると同時に燃料噴射を行ない、そのときの燃料ホース 30 の出口における燃料圧力を調べた。図 8 は燃料噴射時における燃料ホース 30 の出口における燃料圧力を示すタイミングチャートであり、A は本実施例、B は従来のパルセーションダンパを用いたナイロンホース、C はパルセーションダンパを用いないナイロンホースである。図 8 に示すように、本実施例では、蛇腹部 33 を設けて体積変化率を大きくすることにより、パルセーションダンパを用いないナイロンホース C に比べて、約 20% まで燃料圧力を抑制することができた。

【0023】なお、燃料ホース 30 の体積変化率は、 $7\text{ mm}^3 / (\text{MPa} \cdot \text{mm})$  以上に形成すれば、そのゴムホースと同等以上の効果を得ることができるが、好ましくは、 $15\text{ mm}^3 / (\text{MPa} \cdot \text{mm})$  以上とすると、ほとんど異音を感じない仕様とすることができる。

【0024】また、試料 1 と、試料 7 (図 6 (A)) 及び試料 8 (図 6 (B)) との比較から明らかなように、蛇腹部 33 の山部 33a 及び谷部 33b を、滑らかな曲面に形成することにより、大きな体積変化率を得ることができ、脈動吸収効果を高めることができる。

【0025】なお、この発明は上記実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態にかかる燃料ホースを使用している燃料供給系を示す概略構成図である。

【図 2】燃料ホース 30 を示す外観図である。

【図 3】燃料ホース 30 の蛇腹部 33 の付近を拡大した断面図である。

【図 4】図 3 の要部の拡大断面図である。

【図 5】実験例の試料を説明する説明図である。

【図 6】燃料ホースの比較例の形状を説明する説明図である。

【図 7】燃料ホース 30 の変動圧力 kPa と体積変化率  $\text{mm}^3 / (\text{MPa} \cdot \text{mm})$  との関係を示すグラフである。

【図 8】燃料噴射時における燃料ホース 30 の出口における燃料圧力を示すタイミングチャートである。

【図 9】従来の燃料ホース 112 を用いた燃料供給系を示す概略構成図である。

【符号の説明】

11…燃料タンク

12…燃料ポンプ

13…燃料配管

14…ダッシュパネル

15…フィルタ

16…クイックコネクタ

17…デリバリパイプ

18…パルセーションダンパ

19…口金

20…エンジン

21…燃料噴射弁

30…燃料ホース

31…一般部

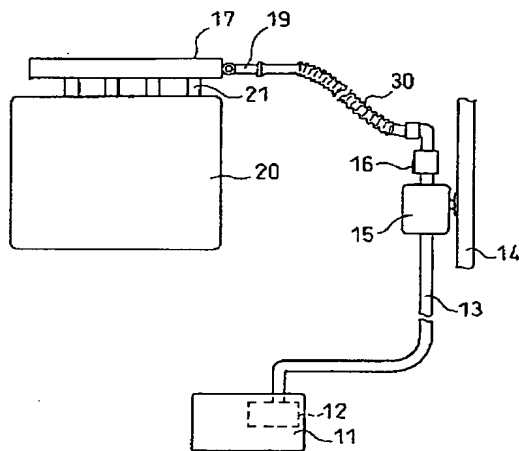
32a, 32b…接続端部

33…蛇腹部

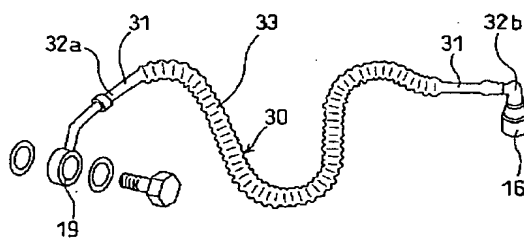
33a…山部

33b…谷部

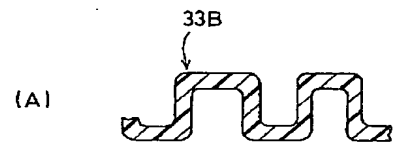
【図 1】



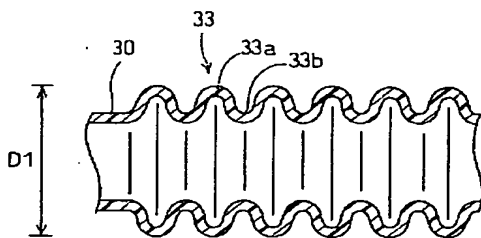
【図 2】



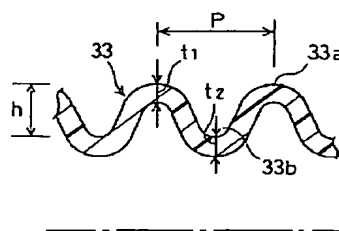
【図 6】



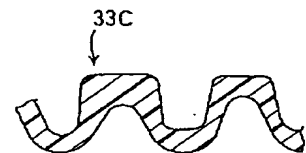
【図 3】



【図 4】



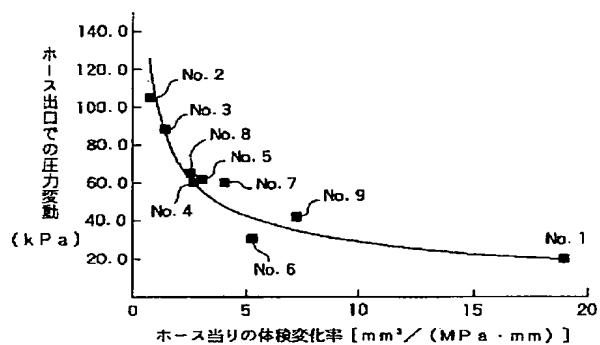
(B)



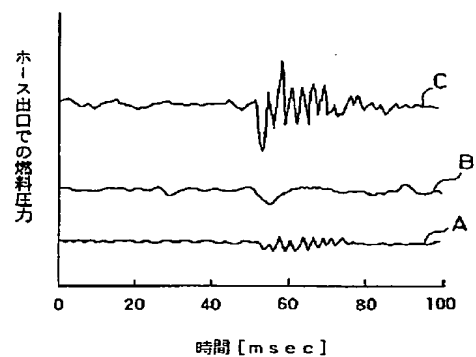
【図 5】

試料	種類	直径D1	高さh (mm)	厚さt1 (mm)	厚さt2 (mm)	ピッチ P (mm)	材料	可塑剤 (Wt%)
1	実施例	13.0	2	0.75	0.55	4.0	PA11	14
2	ナイロンホース	8.0	—	1	—	—	PA11	7
3	ナイロンホース	10.0	—	1	—	—	PA11	7
4	ナイロンホース	11.5	—	1	—	—	PA11	14
5	ナイロンホース	11.0	—	0.75	—	—	PA11	14
6	ナイロンホース	10.1	—	0.3	—	—	PA12	14
7	蛇腹ホース	11.4	1.6	0.4	0.7	3.2	PA12	5
8	蛇腹ホース	12.0	1.3	0.5	0.7	3.3	PA12	0
9	ゴムホース	7.4	—	3	—	—	FKM: NBR: PET: GECO	—

【図 7】



【図 8】



【図 9】

